RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **217026**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **387734**

(51) Int.Cl.
E21D 11/22 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **07.04.2009**

(54) **Złącze cierne do podatnych połączeń elementów górniczej obudowy odrzwiowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
11.10.2010 BUP 21/10

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
30.06.2014 WUP 06/14

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JAROSŁAW BRODNY, Gliwice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Urszula Ziółkowska

PL 217026 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest złącze cierne do podatnych połączeń elementów górniczej obudowy odrzwiowej wykonanej z kształtowników typu V.

Obecnie w celu zabezpieczenia wyrobisk górniczych w 95% stosuje się odrzwiową obudowę podatną wykonaną ze stalowych kształtowników typoszeregu V. Odrzwia obudowy wykonane są z kilku stalowych odcinków (od 3 do 6) odpowiednio dobranego kształtownika typu V połączonych ze sobą przy pomocy złączy ciernych.

Obudowa, w zależności od profilu, z jakiego jest wykonana, oraz zastosowanego osprzętu, posiada określone parametry pracy. Najważniejsze z nich to nośność i podatność. Podatność obudowy realizowana jest w głównej mierze poprzez złącza cierne, które decydują także o nośności odrzwi i całej obudowy.

Złącze cierne składa się z zachodzących na siebie dwóch sąsiednich odcinków kształtownika połączonych strzemionami. O poprawnej pracy złącza decydują strzemiona zapewniające odpowiednią siłę docisku współpracujących kształtowników. Siła docisku strzemion jest regulowana poprzez dokręcenie śrub mocujących strzemiona. Złącze cierne ma decydujący wpływ na charakterystykę pracy całej odrzwi, a w dalszej kolejności całej obudowy.

Poprzez charakterystykę złącza rozumiemy zależność pomiędzy siłą obciążającą odrzwia (obciążenie na fig. 1 a ich przemieszczeniem się na skutek pracy złączy ciernych (zsuwy).

Obecnie stosowane rozwiązania konstrukcyjne złączy ciernych charakteryzują się niestabilną pracą. Przy obciążeniach statycznych następuje wzrost obciążenia przenoszonego przez odrzwia do momentu pierwszego zsuwu. W czasie zsuwu spada w sposób istotny siła przenoszona przez odrzwia aż do momentu ponownego zablokowania się złącza ciernego. Następnie proces powtarza się, przy czym maksymalna siła przenoszona przez złącze po każdym kolejnym zsuwie jest coraz mniejsza. Trudne do przewidzenia są zarówno wielkości zsuwów, jak i wartości przenoszonych sił. Po kilku zsuwach następuje zablokowanie złącza, jego deformacja i wzrost przenoszonego obciążenia aż do zniszczenia strzemion lub kształtowników odrzwi.

Obciążenia przenoszone przez obecnie stosowane złącza stanowią przy pierwszym zsuwie maksymalnie ok. 60% możliwości nośnych odrzwi. Przy dalszych zsuwach procent ten maleje nawet do ok. 30-40%. Zsuwy występują przy niskich obciążeniach i w sposób niedostateczny wykorzystywany jest potencjał nośny kształtowników, z jakich wykonane są odrzwia.

Przy obciążeniach dynamicznych charakterystyka pracy odrzwi jest jeszcze bardziej niekorzystna. W momencie zadziałania siły dynamicznej odrzwia przenoszą obciążenie bez przemieszczania się. W momencie rozpoczęcia zsuwu praktycznie do całkowitego zablokowania się złącza na skutek deformacji kształtowników lub strzemion, reakcja obudowy jest minimalna. Obudowa pracuje jako sztywna do momentu rozpoczęcia zsuwu, a później praktycznie nie zabezpiecza wyrobiska aż do chwili ponownego usztywnienia, co powoduje jej dużą deformację i zniszczenie.

Złącze cierne według wynalazku wykonane z kształtowników korytkowych typu V, charakteryzuje się tym, że ma klin korzystnie stalowy umieszczony pomiędzy zewnętrznym dnem kształtownika zewnętrznego, a wewnętrznym dnem kształtownika wewnętrznego typu V, którego tworząca jest nachylona pod kątem od 1 do 15°, który jest korzystnie przyspawany do wewnętrznej powierzchni dna kształtownika wewnętrznego.

Klin ma grubość, która odpowiada szerokości szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią dna kształtownika wewnętrznego a zewnętrzną powierzchnią dna kształtownika zewnętrznego. Korzystnie jest, gdy kąt nachylenia górnej płaszczyzny tworzącej klina do płaszczyzny dolnej wynosi od 1 do 15°.

Szerokość klina b, odpowiada wewnętrznej szerokości dna kształtownika wewnętrznego. Klin jest wygięty zgodnie z promieniem wygięcia kształtownika wewnętrznego.

Długość części płaskiej klina jest zmienna od 0 do 40 cm, a długość części pochylonej klina (L-a) jest zmienna w zakresie od 5 cm do 40 cm.

Wynalazek poprawia stabilność oraz charakterystykę pracy złącza ciernego odrzwi obudowy, zarówno w przypadku obciążenia statycznego, jak i w przypadku obciążenia dynamicznego.

Wynalazek umożliwi optymalizację parametrów pracy odrzwi obudowy górniczej, a co za tym idzie poprawę bezpieczeństwa pracy w kopalniach oraz ograniczy koszty zabudowy wyrobisk górniczych.

Zastosowanie rozwiązania według wynalazku spowoduje ograniczenie stosowania najcięższych kształtowników, których parametry wytrzymałościowe i tak nie są wykorzystywane. Natomiast w przy-

padku zastosowania tych kształtowników nośność obudowy powinna w sposób istotny wzrosnąć. Ma to szczególne znaczenie w przypadku obciążeń dynamicznych. W czasie tąpań, które są głównym źródłem obciążeń dynamicznych w kopalniach, właśnie wyrobiska korytarzowe (w szczególności chodniki) są najbardziej narażone na uszkodzenia i zniszczenia ze względu na niepoprawną charakterystykę pracy obudowy.

Odpowiednio dobrany kształt klina ciernego oraz poprawnie zamontowany klin zapewnia ustabilizowanie siły nośnej złącza na równym wysokim poziomie zbliżonym do nośności granicznej profilów, z jakich została wykonana odrzwia. Zapewnia to równomierną wartość tej siły w trakcie całego zsuwu. Wymiary geometryczne klina dają możliwość regulacji, w którym momencie zsuwu on zadziała (długość odcinka płaskiego klina).

W przypadku obciążenia statycznego można dopuścić do wystąpienia pierwszego zsuwu zostawiając odpowiednią odległość między przemieszczającym się kształtownikiem a klinem. W momencie zetknięcia się klina z przemieszczającym się kształtownikiem zewnętrznym nastąpi znaczny wzrost jego oporów ruchu. Wystąpi proces odkształcania się zarówno klina, jak i kształtownika. Może także wystąpić proces skrawania klina. Opory ruchu znacznie wzrosną, a co za tym idzie wzrośnie także nośność złącza i odrzwi. Dalsze upodatnianie będzie wymagało znacznie większego obciążenia. Odrzwia pozostaną w dalszym ciągu podatne, co jest ich niewątpliwą zaletą, a jednocześnie ich nośność będzie rosła. Odpowiednio dobrane parametry geometryczne klina (w szczególności kąt α) pozwolą regulować tym oporem.

Wymiary geometryczne klina są zoptymalizowane dla konkretnych kształtowników, aby zwiększyć opory ich przemieszczania się, tym samym zwiększając w sposób istotny nośność złącza tak, aby zbliżyła się ona do nośności granicznej całej odrzwi. Umożliwi to pełniejszą i bardziej płynną regulację siły nośnej złącza i całej odrzwi.

Praca sił zewnętrznych obciążających odrzwia (obudowę) będzie w znacznej części wykorzystana na pracę odkształcenia trwałego przemieszczającego się kształtownika i klina ciernego. Jednocześnie poprawnie dobrane parametry klina nie pozwolą na zniszczenie strzemion zapewniających odpowiedni docisk współpracujących kształtowników.

Zastosowanie klina ciernego znacznie poprawia charakterystykę pracy odrzwi przy obciążeniach dynamicznych. Po zerwaniu kontaktu pomiędzy współpracującymi kształtownikami w początkowej fazie zadziałania siły dynamicznej klin cierny zapewnia dostateczny opór odrzwi w celu wykorzystania rzeczywistych możliwości nośnych kształtowników. Klin może być montowany tak, aby rozpoczął pracę bez zsuwu początkowego lub z założonym zsuwem początkowym. Jest to uzależnione od odległości pomiędzy krawędzią kształtownika zewnętrznego a krawędzią klina ciernego. Zapewni to odpowiednią podatność odrzwi obudowy przy jednoczesnym pełnym wykorzystaniu nośności kształtowników odrzwi.

Sposób mocowania klina ciernego może odbywać się dwojako. W pierwszym przypadku klin może być montowany w trakcie montażu odrzwi poprzez zaczepienie go na krawędzi kształtownika. Klin będzie częścią płaskownika luźno montowanego pomiędzy denkami współpracujących profili.

W drugim przypadku klin może być połączony na stałe z wewnętrznym kształtownikiem poprzez spawanie. W tym przypadku klin może być przyspawany z częścią płaską lub bez niej. Klin może być także połączony na stałe z wewnętrznym kształtownikiem poprzez przykręcenie śrubami do kształtownika wewnętrznego. W każdym z tych rozwiązań montaż jest bardzo prosty co ma istotne znaczenie w przypadku bezpośredniego montażu odrzwi w trudnych warunkach dołowych.

Zastosowanie klinów ciernych, zarówno w przypadku obciążenia statycznego, jak i dynamicznego zachowa dotychczasową zasadę pracy złącza, lecz w sposób istotny poprawi jej charakterystykę. W przypadku pęknięcia lub zerwania się klina albo zniszczenia połączenia spawanego na skutek dużego obciążenia, klin i tak będzie spełniał swoją funkcję podwyższenia nośności złącza przy jednoczesnym zachowaniu jego podatności. Odkształcony, zablokowany klin cierny w dalszym ciągu będzie zwiększał opory ruchu kształtowników. Ma to szczególnie istotne znaczenie w przypadku obciążenia dynamicznego złącza.

Kształt klina i jego wymiary zostaną dostosowane do wymiarów współpracujących kształtowników. Klin o grubości h, szerokości b, długości L i kącie pochylenia tworzącej α posiada także płaski odcinek o długości a. Element ten poprawi sposób połączenia klina z kształtownikiem (dłuższe spawy) oraz może być wykorzystany jako prowadnica dla kształtownika zewnętrznego. Długość tej części klina zależna jest od konstrukcji złącza i może w skrajnym przypadku wynosić zero (brak części pła-

skiej). Klin korzystnie może być wykonany ze stali, a także z twardego drewna dla mniejszych kształtowników.

Przedmiot wynalazku przedstawiono na rysunkach na którym fig. 1 przedstawia schemat złącza ciernego odrzwi stalowej obudowy górniczej, fig. 2 przedstawia widok klina ciernego wraz z jego charakterystycznymi wymiarami, fig. 3 przedstawia przykładowy schemat montażu klina ciernego z wykorzystaniem spawania.

Klin **1** jest montowany w złączu ciernym w wolnej przestrzeni pomiędzy dnami współpracujących kształtowników.

Klin **1** korzystnie stalowy umieszczony pomiędzy zewnętrzną powierzchnią dna kształtownika zewnętrznego **2** a wewnętrzną powierzchnią dna kształtownika wewnętrznego **3** typu V, którego tworząca **4** jest nachylona pod kątem od 1 do 15°, który jest korzystnie przyspawany do wewnętrznej powierzchni dna kształtownika wewnętrznego (**3**).

Klin **1** ma grubość **h**, która odpowiada wysokości szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią dna kształtownika wewnętrznego **3** a zewnętrzną powierzchnią dna kształtownika zewnętrznego **2**.

Kąt nachylenia górnej płaszczyzny tworzącej **4** klina do płaszczyzny dolnej jest nachylony pod kątem od 1 do 15°.

Szerokość **b** klina **1** odpowiada wewnętrznej szerokości dna kształtownika wewnętrznego **3**. Klin jest wygięty zgodnie z promieniem wygięcia kształtownika wewnętrznego, natomiast długość **a** części płaskiej **5** klina **1** jest zmienna od 0 do 40 cm a, długość **L** części pochylonej klina **1** jest zmienna od 5cm do 40 cm.

Zastrzeżenia patentowe

1. Złącze cierne do podatnych połączeń elementów górniczej obudowy odrzwiowej wykonanej z kształtowników korytkowych typu V, **znamienne tym**, że ma klin (**1**) korzystnie stalowy umieszczony pomiędzy zewnętrzną powierzchnią dna kształtownika zewnętrznego (**2**) a wewnętrzną powierzchnią dna kształtownika wewnętrznego (**3**) typu V, którego tworząca (**4**) jest nachylona pod kątem α od 1 do 15°, który jest korzystnie przyspawany do wewnętrznej powierzchni dna kształtownika wewnętrznego (**3**).

2. Złącze cierne według zastrz. 1, **znamienne tym**, że klin (**1**) ma grubość (**h**), która odpowiada szerokości (**b**) szczeliny pomiędzy wewnętrzną powierzchnią dna kształtownika wewnętrznego (**3**) a zewnętrzną powierzchnią dna kształtownika zewnętrznego (**2**).

3. Złącze cierne według zastrz. 1, **znamienne tym**, że szerokość (**b**) klina (**1**) odpowiada wewnętrznej szerokości dna kształtownika wewnętrznego (**3**) oraz że klin jest wygięty zgodnie z promieniem wygięcia kształtownika wewnętrznego.

4. Złącze cierne według zastrz. 1, **znamienne tym**, że długość (**a**) części płaskiej (**5**) klina (**1**) jest zmienna od 0 do 40 cm.

5. Złącze cierne według zastrz. 1, **znamienne tym**, że długość (**L**) części pochylonej klina (**1**) jest zmienna od 5 cm do 40 cm.

Rysunki

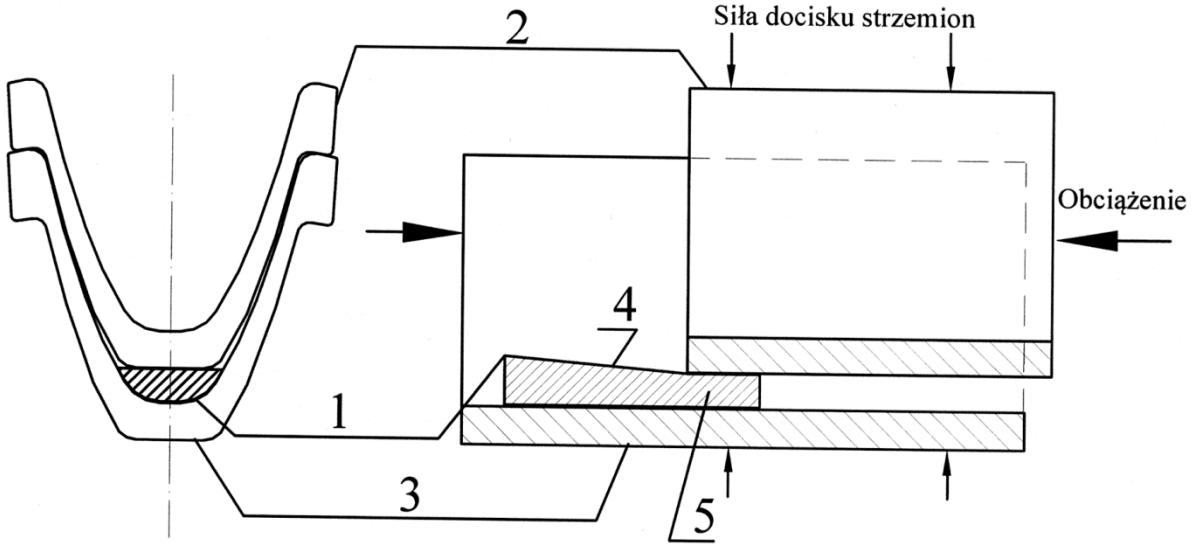

Fig.1

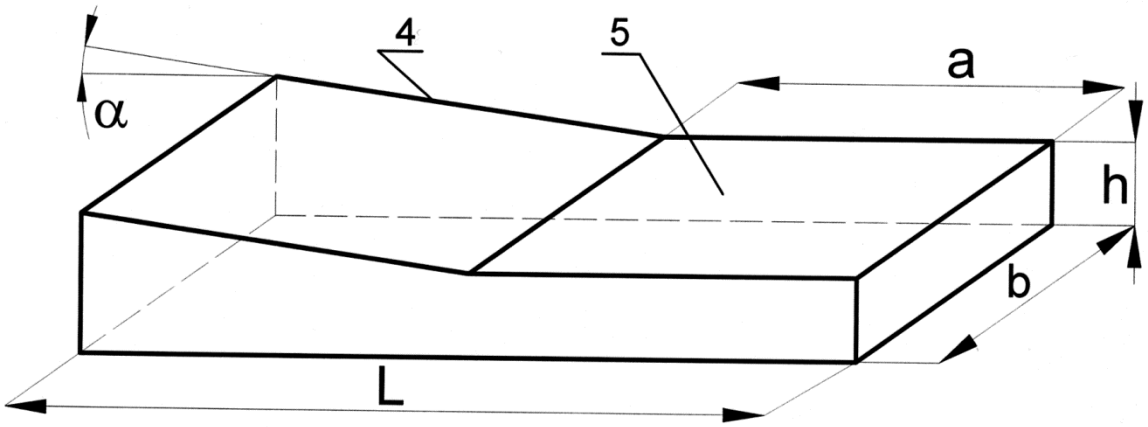

Fig. 2

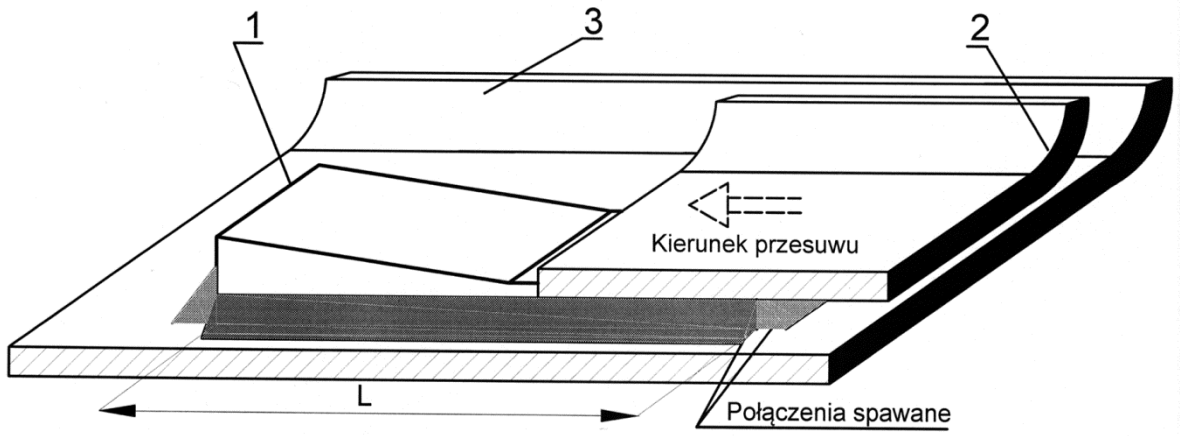

Fig.3

Departament Wydawnictw UPRP
Cena 2,46 zł (w tym 23% VAT)